

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-131582

(43)公開日 平成5年(1993)5月28日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
B 3 2 B 5/12		7016-4F		
B 2 9 B 11/16		7722-4F		
15/14		7722-4F		
B 3 2 B 5/28	Z	7016-4F		
// B 2 9 K 101:10				

審査請求 未請求 請求項の数1(全 6 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平3-296064

(22)出願日 平成3年(1991)11月12日

(71)出願人 000006035

三菱レイヨン株式会社

東京都中央区京橋2丁目3番19号

(72)発明者 池崎 公裕

愛知県豊橋牛川通四丁目1番地の2 三菱

レイヨン株式会社豊橋事業所内

(72)発明者 浅田 史朗

東京都中央区京橋二丁目3番19号 三菱レ

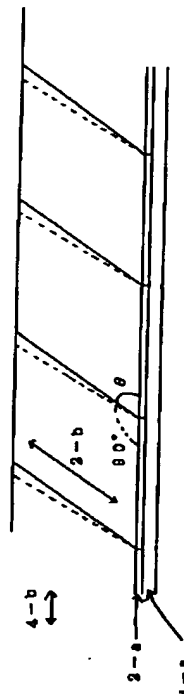
イヨン株式会社内

(54)【発明の名称】 補強用プリプレグシートテープ

(57)【要約】 (修正有)

【構成】繊維方向が一軸方向に配列された補強用プリプレグシート2-aを長手方向に順次配列して積層された補強プリプレグシートテープであり、該テープの長手方向と各補強用プリプレグシートの繊維方向2-bとのなす交差角 θ を $82^\circ \leq \theta \leq 88^\circ$ とする。

【効果】プリプレグシートテープから凹凸のない表面外観と十分な曲げ強度、圧縮強度および剛性率を有する管状成形体を得られる。



Best Available Copy

【特許請求の範囲】

【請求項1】 繊維方向が一軸方向に配列された補強用アリアレグシートを長手方向に順次配列して積層された補強アリアレグシートテープにおいて、テープの長手方向と各補強用アリアレグシートの繊維方向とのなす交差角 θ が $82^\circ \leq \theta \leq 88^\circ$ であることを特徴とする補強用アリアレグシートテープ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は繊維強化アリアレグシートに関し、さらに詳しくは、繊維強化樹脂の釣竿やゴルフシャフトその他管状体を成形する際に有用な積層アリアレグシートの補強用アリアレグシートテープに関する。

【0002】

【従来の技術】一方向性アリアレグシート（以下UDアリアレグシートという）は、炭素繊維やガラス繊維などの補強繊維を一方向に並列かつシート状引揃え、これにエポキシ樹脂や不飽和ポリエステル樹脂などの熱硬化樹脂を含浸予備硬化させたものである。このようなUDアリアレグシートは、釣竿やゴルフシャフトなどの分野において使われてきた。

【0003】このようなUDアリアレグシートを釣竿のような、管状成形体に成形する際にはUDアリアレグシートの強化繊維の配向方向と主応力の方向、すなわち釣竿の軸方向と一致させる必要がある。しかしながらこのようにして得られた管状成形体は繊維の配向方向に対しては、十分な特性を発揮するが、繊維の配向方向の直角方向に対しては十分な特性を発揮しなかった。

【0004】繊維の配向方向に対する直角方向の機械的特性を十分発揮させるために、UDアリアレグシートの繊維方向に対してはほぼ直角方向に他のUDアリアレグシートを重ねる方法が特開昭50-151693号公報に報告されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】一方、UDアリアレグシートは一般にその形態を良好に保持するために、離型紙上に載せた連続した形態で製造、供給されることが多い。本発明者らは上記特開昭50-151693号公報を参考に、図1に示すようにUDアリアレグシートにその繊維方向に対して直角方向に補強UDアリアレグシートを重ねて2層アリアレグシートを製作した。この2層アリアレグシートを用いて管状成形体を成形してみると、図2に示すような補強用のUDシート間のラップやギャップ、あるいはそのUDアリアレグシートを構成する繊維束の広がりむらの等で生じるアリアレグの厚みむらのために、図3に示すような管状成形体表面上の凹凸が顕著となり、管状成形体の曲げ強度の低下あるいはその強度のばらつきが発生した。本発明者らは管状成形体の長手方向ばかりでなく、その直角方向にも十分な機械

的強度を有し、かつ表面外観の優れた管状成形体を得ることを目的として、鋭意検討した結果本発明を完成するに至った。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の要旨は、繊維方向が一軸方向に配列された補強用アリアレグシートを長手方向に順次配列して積層された補強アリアレグシートテープにおいて、テープの長手方向と各補強用アリアレグシートの繊維方向とのなす交差角 θ が $82^\circ \leq \theta \leq 88^\circ$ であることを特徴とする補強用アリアレグシートテープである。

【0007】本発明のアリアレグシートテープに用いられる強化繊維としては、炭素繊維、黒鉛繊維、EもしくはSガラスを原料とするガラス繊維、ボロン繊維、金属繊維等を始めとする無機繊維、ポリアミド繊維、アラミド繊維などの有機繊維が挙げられる。また、本発明に用いられるマトリックス樹脂としては、熱硬化性樹脂または熱可塑性樹脂等が用いられ、具体例としてはエポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、アクリル樹脂、フェノール樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂などが挙げられる。

【0008】また、本発明の補強用アリアレグシートテープは例えば、特開昭61-213141号公報に示された方法により得られる。具体的には次のようにして作られる。補強用アリアレグを所定の長さで切断し、補強用アリアレグを製造したときの離型紙の剥離力よりも重い剥離力を有する離型紙上に、図4に示したように離型紙の長手方向に対し $82^\circ \leq \theta \leq 88^\circ$ となるように並べて低温アイロン等で仮止めを施し、その後70℃程度に暖められたロール等で圧着して、その後補強用UDアリアレグシート製造時に使用していた剥離力の軽い方の離型紙をはがし剥離力の重い離型紙側に補強用UDアリアレグを転写して、補強用UDアリアレグシートテープが得られる。しかしこのような方法に限られるものではない。

【0009】本発明の補強用UDアリアレグシートテープから成形体を得る方法としては、例えば、補強用UDアリアレグシートテープと基材となる主UDアリアレグシートを基材となる主UDアリアレグシートの繊維方向と補強用UDアリアレグシートテープの長手方向を同じ方向にして重ね、マンドレルに基材となる主UDアリアレグシートの繊維方向とマンドレルの長手方向を一致させ、必要枚数となるように巻きつけ加熱および加圧処理することによって成形体を得る方法が挙げられる。加熱および加圧処理については金型等を用いたコンプレッション成形オートクレーブ成形、真空バック成形、テープラッピング成形等の成形法が挙げられる。

【0010】テープ長手方向と補強用UDアリアレグシートテープの繊維方向との交差角 θ が 88° を越えると、主UDアリアレグシートと補強用UDアリアレグシ

ートテープから得られる管状成形体表面に凹凸が発生し、同時に管状体の曲げ強度が低下し、そのばらつきも大きくなり好ましくない。また θ が 82° 未満になると、得られる成形体表面の凹凸は低減するが、管状成形体の側面に垂直な方向の剛性および圧縮強度が低下し、本来の補強用UDアリアレグシートテープによる補強効果が得られなくなるために好ましくない。

【0011】

【実施例】以下実施例により本発明を具体的に説明する。

(1) 曲げ特性試験：積層したアリアレグシートを10φの鉄製マンドレルに4周巻き付け、ポリプロピレン製テープ（巾15mm）をテープ張力3kg/15mmでラッピングし130℃2時間の条件で硬化して600mmのパイプを成形した。これを試料として図5に示すような測定治具を用いて曲げ強度および曲げ弾性率を測定した。図中5-aは可動圧子、5-bは固定圧子、5-cはサンプルCFRPパイプ、5-dは圧子部での応力集中を防ぐために装着した内径11.5mm、厚さ2mm、巾10mmの金属リングを示す。測定条件は可動圧子長スパン500mm、固定圧子スパン長150mm、クロスヘッドスピード15mm/min、測定雰囲気は21℃50%RHで実施した。評価は6点の平均値を求めるとともに、ばらつき度を評価するためその変動率（CV値）を求めた。

(2) 圧縮特性試験：管状成形体の側面方向からの圧縮特性を図6に示すような治具を用いて評価した。図6において、6-aはロードセルで、6-bは圧縮用天板、6-cは管状成形体、6-dはベースプレートを示す。試料は上記曲げ特性試験の試料調整において20φの鉄製マンドレルを用いることおよび巻回数を3回にしたことを除いて同様にして調整した。なおその評価は図7に示すような応力-たわみ曲線から破断強度および剛性率（＝弾性限応力/弾性限たわみ量）を求めることにより行った。

【0012】実施例1～4および比較例1～2

巾550mm、秤量120g/m²、厚み0.12mmの紙にシリコン樹脂をコートして得られた表面の剥離抵抗値55g/19mmの離型紙に、硬化剤を含むエポキシ樹脂組成物をホットメルト方式によるコーターを用いて、樹脂の目付が19g/m²になるように塗布した。これに炭素繊維の目付が30g/m²になるように炭素繊維を一方方向に引き揃えた後、フィルムに圧着および加熱・加圧により樹脂を繊維に含浸させ、UDアリアレグとし離型紙とともに巻き上げた。このようにして得られたUDアリアレグシートの両端の耳部をカットし、UDアリアレグシートの繊維方向に対してそれぞれ80°、82°、84°、86°、88°、90°の角度で約500mmに定長カットし6種類の平行四辺形状のUDアリアレグを得た。このUDアリアレグシートを離型紙側を上にして、かつ補強繊維の方向と連続状離型紙（剥離抵抗値420g/19mm）の長手方向となす交差角が80°、82°、84°、86°、88°、90°になるようにして剥離性の重い離型紙上に並べ、加熱し部分的にセットした。これをロール温度80℃、スピード100m/Hで加熱ニップロールに通した。その後、上部の離型紙を剥ぐことにより容易に転写された連続状の6種類の補強用UDアリアレグシートテープが入手できた。このように得られた補強用UDアリアレグシートテープと基材となる主UDアリアレグシート（三菱レイヨン製アリアレグ：品番HR330E150S、繊維量139g/m²、樹脂含有率30%；炭素繊維：三菱レイヨン製、品番HR40-12M、弾性率40t/mm²）をテープの長手方向と基材となる主UDアリアレグシートの繊維方向を同じにして積層して、低温アイロンで仮止めを施し、その後、70℃程度に暖められたロール等で圧着し、6種類のアリアレグシートを得た。これらのアリアレグシートから曲げ特性試験および圧縮特性試験用の試料を成形し、それぞれについて評価を行った。結果を表1に示す。

【0013】

【表1】

	交差角 (度)	曲げ特性				圧縮特性	
		曲げ強度		曲げ弾性率		圧縮強度 (kg/cm)	圧縮弾性率 (kg/cm/mm)
		平均値 (kg/mm ²)	C V 値 (%)	平均値 (t/mm ²)	C V 値 (%)		
実施例 1	88	137	3.8	17.6	1.1	6.0	1.39
“ 2	86	142	2.8	17.8	1.0	5.8	1.37
“ 3	84	145	2.0	17.7	0.8	5.7	1.39
“ 4	82	141	2.7	17.5	0.5	5.7	1.36
比較例 1	90	111	8.3	17.7	0.9	6.1	1.40
“ 2	80	138	2.8	16.6	0.9	4.5	1.27

【0014】交差角 θ が 90° の場合には、得られた成形体の表面の凹凸が顕著であり、また表1からわかるように、曲げ強度のばらつきがありそのために強度値自体も低くなっている。また、交差角 θ が 80° の場合には、得られた成形体の表面の凹凸はないものの、表1よりわかるように曲げ弾性率の低下、圧縮時の破断強度低下および剛性率の低下している。一方、本願発明のアリアレグシートから得られた成形体は表面の凹凸もなく、かつ十分な曲げ強度を有したそのばらつきもなく、さらには圧縮時の破断強度および剛性率を十分なものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】主UDアリアレグシート上に複数の補強UDアリアレグシートが主UDアリアレグシートの繊維配向方向に順次に配列され、かつ主アリアレグシートの繊維配向方向と補強UDアリアレグシートの繊維配向方向とがなす角度が 90° となっている積層アリアレグシートの斜視図である。

【図2】主UDアリアレグシート上に補強UDアリアレグシートを重ねた際に起こるラップとギャップを示した積層アリアレグの概略図である。

【図3】図2に示すアリアレグシートを用いて製作された成形体の概略図である。

【図4】本発明の補強用UDアリアレグシートテープの*

*斜視図である($82^\circ \leq \theta \leq 88^\circ$)。

20 【図5】管状成形体の4点曲げ試験用測定装置の概略図である。

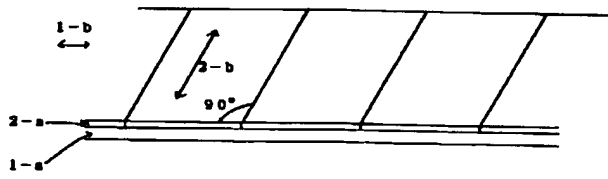
【図6】圧縮特性試験測定法の概略図である。

【図7】圧縮特性試験測定の際の応力-たわみ曲線の概略図である。

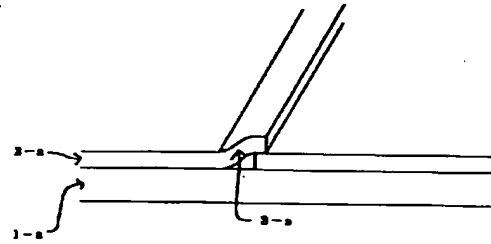
【符号の説明】

- 1-a 主UDアリアレグシート
- 1-b 主UDアリアレグシートの繊維配向方向
- 2-a 補強UDアリアレグシート
- 2-b 補強UDアリアレグシートの繊維配向方向
- 30 3-a ラップ
- 3-b ギャップ
- 4-a 離型紙
- 4-b 離型紙の長手方向
- 5-a 可動圧子
- 5-b 固定圧子
- 5-c 管状成形体
- 5-d 金属製リング
- 6-a ロードセル
- 6-b 圧縮用天板
- 40 6-c 管状成形体
- 6-d ベースプレート

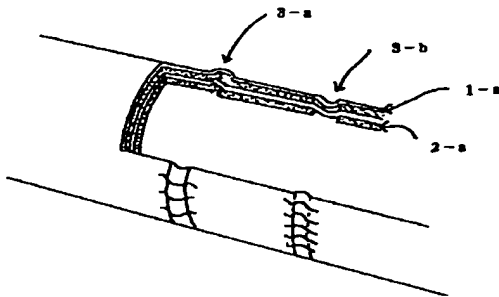
【図1】



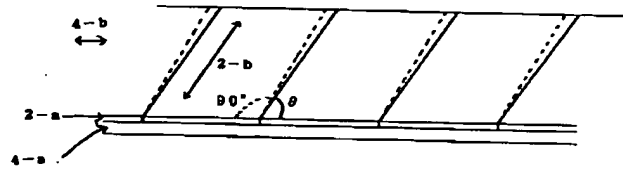
【図2】



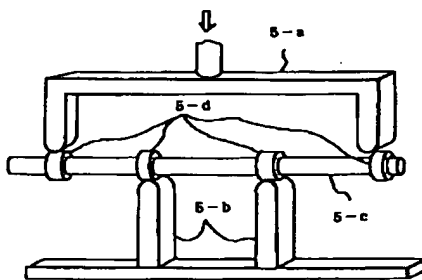
【図3】



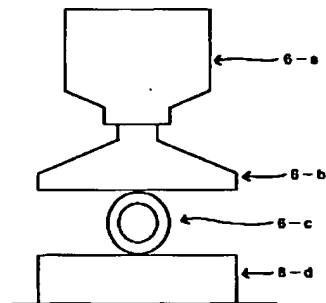
【図4】



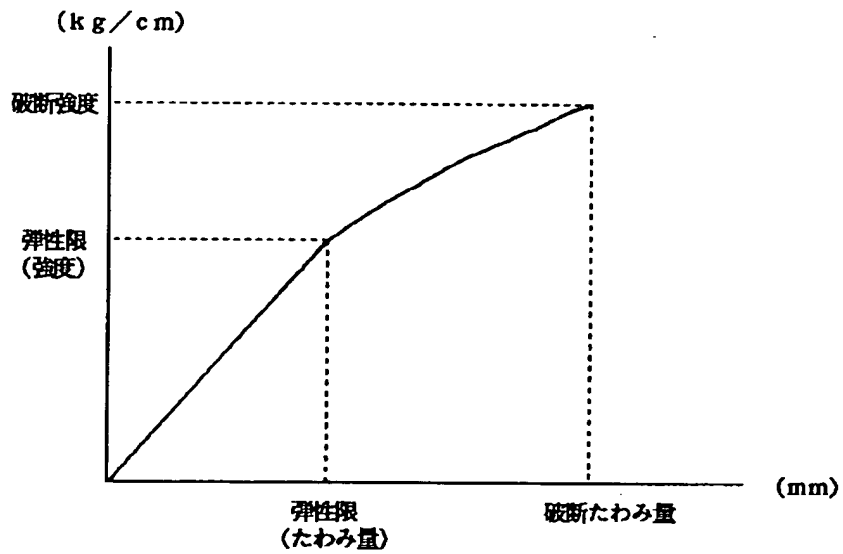
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き(51)Int. Cl.⁵

B 2 9 K 105:10

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.